

Friedrich Georg Wieck's

1862.



Deutsche Illustrirte Gewerbezeitung

Für deutsche Arbeit — Recht und Fortschritt

Unter besonderer Mitwirkung der Herren

A. M. Ritter von Burg, K. K. Reg.-Rath u. Prof., Mitglied d. Akademie d. Wissenschaften, Verwaltungsrath ꝛc. in Wien.

Dr. Rudolph Dietz, Großherzogl. Bad. Geh. Referend. im Handels-Minist., Ritter ꝛc. in Carlsruhe.

Dr. Ernst Engel, Kgl. Preuß. Geh. Reg.-Rath, Director des Kgl. Statist. Bureau, Ritter ꝛc. in Berlin.

Dr. Knapp, Professor der angewandten Chemie in München.

W. Oechelhäuser, General-Direct. d. Continental-Gas-Gesellsch. in Deßau.

Dr. M. Rühlmann, Prof. der Königl. Polytechn. Schule, Ritter ꝛc. in Hannover.

Dr. Wilhelm Ritter von Schwarz, K. K. Sections-Rath und Kanzlei-Director des österr. General-Consulats ꝛc. in Paris.

Dr. F. von Steinbeis, Direct. d. K. Württemb. Centralstelle f. Handel u. Gew., Comth. u. Ritter ꝛc. in Stuttgart.

M. M. Freiherr von Weber, Ingen., K. Sächs. Finanz-Rath u. Staatseisenb.-Director, Comthur u. Ritter in Dresden.

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Hirzel.

Privatdocent der Chemie a. d. Universität Leipzig, d. Z. Director der Leipziger Polytechn. Gesellschaft.

Wöchentlich 1½—2 Bogen. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter. **Siebenundzwanzigster Jahrgang.**

Verfahren zur Bestimmung der Güte feuerfester Thone in Hinsicht der Strengflüssigkeit und des Bindevermögens.

Von Dr. Carl Bischof.

Aus dem Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern. 47. Jahrg.

Bei der Anpreisung eines sogenannten feuerfesten Thones findet man, in Ermangelung sonst üblicher zuverlässiger Prüfungsmittel, gewöhnlich einzig nur die Analyse angegeben, woraus häufig die vielversprechendsten Schlüsse gezogen werden. Weiset die Analyse außer den Hauptbestandtheilen, der Kieselsäure und Thonerde, einen Gehalt von nicht mehr als 3 Procent anderer Stoffe, namentlich Eisenoxyd, Kalk und Alkalien nach, so rechnet man den Thon in feuerfester Beziehung zu den unzweifelhaft empfehlenswerthen; sinkt deren Menge unter 3 Procent und zwar beträchtlich, so glaubt man den Thon als einen ganz ausgezeichnet feuerfesten anpreisen zu können.

Merkwürdiger Weise aber stimmen mit dieser Annahme die vorgenommenen Glüh- oder Schmelzversuche nicht selten keineswegs überein. Auch die Preise stehen mit dieser Beurtheilung, die das einzige Gewicht auf die größere oder geringere Menge der fremden, flußbildenden Bestandtheile legt, oft nicht in Einklang.

Die Analyse ergibt eine Zusammensetzung, wonach der angepriesene Thon irgend einem erfahrungsmäßig als vorzüglich bekannten schottischen sehr ähnlich ist, und doch, glüht man beide in demselben heftigen Feuer, so wird der fragliche Thon zu einer porzellanähnlichen Masse, oder blähet sich auf, während der schottische nicht einmal gesintert erscheint und noch deutlich an der Zunge haftet.

Diese Nichtübereinstimmung zwischen einer selbst sorgfältig ausgeführten Analyse und dem Glühversuche hat ihren Grund in Verhältnissen, die bisher nicht genügend beachtet worden sind.

Man vermißt meistens die Angabe, welche Menge der Kieselsäure chemisch mit der Thonerde verbunden und welche nur mechanisch beigemengt ist, wie dies Fresenius in seinen Thonanalysen ermittelt hat. Man findet nicht angeführt, ob Eisenoxydul vorhanden oder, was hervorzuheben ist, ob bei dem Glühen des Thones die Bildung des leichtflüssigen kieselsauren Eisenoxyduls zu befürchten ist. Man läßt unerwähnt, ob, und wenn auch nur kleine Mengen, von Substanzen, wie Schwefelkies, phosphorsaure Salze ꝛc. sich vorfinden.

Und doch sind die erwähnten Verhältnisse von wesentlichem Einflusse auf die Schmelzbarkeit eines Thones und daher zu seiner genauen vollgültigen Beurtheilung wichtig und nothwendig.

Leicht kann man sich überzeugen, welchen bedeutenden Unterschied es macht, wenn man zwei Thone, die sonst sehr ähnlich sind, derselben heftigen Glühhitze aussetzt, wovon der eine die Kieselsäure nur in chemischer Verbindung mit der Thonerde und der andere zum Theil mechanisch beigemengt enthält. So braucht man einen Thon, bei dem in der Glühhitze sich kieselsaures Eisenoxydul bildet, nur so zu behandeln, daß das Eisenoxydul höher oxydirt wird, und man wird ihn wesentlich verbessert finden. Ferner bewirken selbst kleine Mengen von Schwefelkies, wie das bekannt, häufig ein Springen des Thones in der Glühhitze und wird dieselbe gesteigert, so zeigen sich deutlich die durch ihn verursachten Flußtröpfchen. Schon $1/4$ Procent eines phosphorsauren Salzes wirkt in heftiger Glühhitze merklich flußbildend auf einen Thon ein.

Im Wesentlichen handelt es sich bei Beurtheilung der Güte eines feuerfesten Thones um den Grad der Strengflüssigkeit desselben. Denn wenn auch außer ihr, je nach den verschiedenen Verwendungen des Thones, andere wichtige Anforderungen gestellt werden, so ist

doch die Frage, welchen Hitzgrad hält derselbe aus, ohne zu schmelzen, insofern die wesentlichste, als in dieser Hinsicht, durch einfache Mittel, nur selten eine Verbesserung zu bewirken.

Da bei derartigen Bestimmungen die höheren und höchsten Feuersgrade in Rede kommen, so verlassen uns Thermometer und selbst die gewöhnlichen pyrometrischen Metalle oder Metallegirungen, und es entsteht die Aufgabe, eine andere Bestimmungsweise aufzusuchen.

Bekanntlich ist reine Kieselsäure für sich vor dem Löthrohr unschmelzbar. Wird dieselbe vollkommen rein dargestellt, so verträgt sie eine bis zum völligen Weißglühen gesteigerte Hitze, ohne zu schmelzen, und nur höchstens erscheint sie gesintert. Bedient man sich möglichst reiner Quarzkrystalle, so sind dieselben in einer Achatschale zu zerkleinern, oder wendet man einen eisernen Mörser an, mit Salpetersalzsäure zu digeriren, wobei ein noch reineres, bemerkbar strengflüssigeres Pulver erhalten wird, indem das nicht unbedeutend abgeriebene Eisen, sowie die eingeschlossenen und etwa eingesprengten Verunreinigungen, entfernt werden.*) Wird die saure Lösung abfiltrirt und das Pulver genügend ausgewaschen, so erhält man ein Quarzpulver, das schön weiß ist bis auf einen Stich ins Graue, der herrührt von dem Kohlengehalte des abgeriebenen und gelösten Eisens.

Beiläufig bemerkt, wandte ich, um das Quarzpulver für sich zu einer Probe zu vereinigen, Gummi arabicum als Bindemittel an, das aber vorher völlig zu reinigen ist von einem nachtheiligen Kalkgehalte, soweit daß es ohne Rückstand sich verbrennen läßt.

Das gereinigte Quarzpulver eignet sich zu einer vergleichenden Bestimmung der Schmelzbarkeit eines Thones, eine Bestimmungsweise, die wenn auch nicht absolute, so doch für die Praxis hinreichend genaue Resultate geben dürfte.

Versetzt man damit einen zu prüfenden Thon und setzt das Gemenge einer intensiven Hitze aus, so ist, um ein gleich strengflüssiges, d. h. nur mehr oder weniger sinterndes Gemenge zu erhalten, von dem Quarzpulver um so mehr zu nehmen, je leichtflüssiger der Thon ist und umgekehrt.

Theoretisch betrachtet, ist gegen eine solche Bestimmungsweise einzuwenden, daß sie nur richtige Resultate liefern kann, insofern wir es mit einem mechanischen Gemenge zwischen Quarz und Thon, und nicht mit einem chemischen Gemische zu thun haben. Ist der Quarz an sich so äußerst unschmelzbar, so liegt auf der Hand, je mehr man davon einem Thone zusetzt, um so strengflüssiger ist derselbe. —

Dafür spricht die Erfahrung, die gewöhnliche Darstellung feuerfester Steine mittelst Quarzzusatzes. Solche Steine bewähren sich in feuerfester Hinsicht; doch nur so lange die Hitze eine geringere, eine Rothglühhitze, die höchstens heller Rothglühhitze sich nähert; wird aber dieselbe gesteigert zur Weißglühhitze, zur völligen, so geben selbst die besten feuerfesten Thone mit dem Quarzpulver eine Flußmasse.

Anders jedoch ist das Verhalten in entschieden heller Rothglühhitze, die sich selbst der Weißglühhitze nähern darf — eine Hitze, in der Gußstahl alsbald zum Schmelzen gebracht wird. Hier tritt der erwähnte günstige Umstand ein, worauf die in Rede stehende Bestimmungsweise basirt ist, daß je strengflüssiger ein Thon, eine um so geringere Menge des Quarzes er in Schmelzung zu bringen vermag. Bei reichlichem Zusatz sieht man deutlich, daß das überschüssige Quarzpulver sich mehr oder weniger der Schmelzung entzieht.

Demnach ist die Prüfungshitze über die gewöhnliche Ofengluth zu steigern, aber unter völliger Weißglühhitze zu halten, eine Hitze, wie sie gerade bei den stärksten Feuerungen, vereinzelte Stellen größerer Hitze ausgenommen**), herrschend ist, wodurch gewissermaßen die Bestimmungsweise als eine in der That praktische sich empfiehlt.

Was die Ausführung der Bestimmungsweise angeht, so ist für die größeste Gleichmäßigkeit in der Behandlung der Proben zu sorgen, damit die wirklichen Verschiedenheiten auch wirklich hervortreten. Eine nothwendige Bedingung ist, die Proben gleichmäßigst zu mengen und zu glühen.

*) Der selbst schönste Quarzsand ist, wenn er auch ebenso behandelt wird, nie rein genug.

**) Die deutliche Weißglühhitze, die man durch die Form des Hohofens gesehen erblickt, kann keinen Maßstab abgeben für die in den oberen Regionen herrschenden, unzweifelhaft geringeren Hitzgrade; sowie die an den Zügen nicht maßgebend ist für den ganzen Ofen.

Die Gemengtheile müssen daher auf das Feinste zerrieben, die zum Vergleiche dargestellten Proben alle von derselben Größe und Form sein und in einem Tiegel von gleicher Wand- und Deckeldicke, mit Beobachtung der jedes Mal möglichst gleichen Umstände geglüht werden.

Wird nach diesen Regeln verfahren, so kann man eines hinreichend genauen, ja bei Wiederholungen eines überraschend übereinstimmenden Resultates gewiß sein.

Beispielsweise führe ich die angestellten Versuche mit einigen der bekanntesten feuerfesten Thone an.

Sie wurden durch glühendes Erhitzen getrocknet, so daß sie sich, ohne zu ballen, zu dem feinsten Pulver zerreiben ließen. Zu dem Thonpulver wurde dem Volumen nach das 1-, 2-, 3-, 4-, 6-, 8- und 10fache des präparirten Quarzpulvers gesetzt und von jedem dieser sieben verschiedenen Gemenge dieselbe Quantität genommen.

Die genannten Zahlenverhältnisse wurden gewählt, da sie sich im Verlaufe verschiedener Versuche als die zweckmäßigsten herausgestellt und bewährt haben.

Nachdem jede dieser gleichen Quantitäten innigst gemengt und alsdann angefeuchtet worden, formte ich Cylinder daraus von circa 3 Linien Durchmesser und 6 Linien Höhe. Die 7 Cylinder eines jeden zu prüfenden Thones werden so numerirt, daß die Nummern die Menge des Quarzzusatzes repräsentiren. Also Nr. 1 enthält auf 1 Theil Thon 1 Theil Quarz, Nr. 2 zwei Theile u. s. w.

Da die Bestimmungsmethode überhaupt auf Vergleichungen beruht, so kommt es darauf an, einen Normalthon auszuwählen, mit dem der zu prüfende Thon zu vergleichen, wodurch die bestimmte Schätzung verschiedener Thone unter sich von selbst stattfindet.

Als solchen Normalthon wählte ich den schottischen von Garnkirk, einen der besten, wie allgemein bekannt ist. Er wurde mit 1 Theil Quarzpulver versetzt, so lange und so stark erhitzt, bis eine Schmelzung eintrat. Bei 2 Theilen war die Schmelzung merklich geringer und noch geringer bei 3 Theilen u. s. w. Die Pröbchen wurden stets, wie oben angegeben, gemengt, geformt und geglüht. Mehrmals der Versuch wiederholt, wurde immer dasselbe Resultat erhalten, d. h. Pröbchen, wovon die gleich zusammengesetzten auch ein gleiches Ansehn hatten.

Der Hitzegrad war eine bis zum Weißglühen gesteigerte helle Rothglühhitze, in welcher Gußstahl, in den Tiegel eingebracht, vollkommen zum Fluß gekommen war.

Die sieben Normal-Cylinder-Pröbchen (ungebrannt) des Garnkirker Thones wurden mit den sieben Pröbchen des zu prüfenden Thones, eines belgischen von Wierde bei Namur, der bezeichneten Hitze 12 Minuten lang, in einem geschlossenen, 2 Zoll hohen und $5/4$ Zoll weiten Schmelztiegel, in einem sogenannten Deville'schen Ofen mit Doppelgebläse ausgesetzt. Die Pröbchen kamen so in den Tiegel zu liegen, daß die entsprechenden Nummern des schottischen und belgischen Thones neben einander sich befanden, und zwar unten in dem Tiegel mit den niedrigen Nummern anfangend. Nachdem der Versuch noch einmal auf dieselbe Weise wiederholt worden und die entsprechenden Pröbchen ein gleiches Ansehen zeigten, hielt ich mich berechtigt, Resultate daraus zu ziehen.

Keines der Pröbchen des Garnkirker Thones zeigte eine Formveränderung in Folge von Schmelzung oder Aufblähung, was ein unzweideutiges und zugleich besonderes Kennzeichen ist, daß der schottische Thon durch ungleich größere Strengflüssigkeit sich vor den übrigen geprüften Thonen auszeichnet.

Pröbchen Nr. 1 mit 1 Theil Quarzzusatz, zeigt sich, wie schon oben erwähnt, vollständig mit einer Flußrinde umgeben und erscheint glasirt; bei 2 Theilen Zusatz ist die Flußrinde schon unvollständiger, so daß das Pröbchen das Aussehen hat als ob es bestaubt sei; bei 3 Theilen tritt dieses bestaubte Aeußere noch mehr hervor und so weiter, bis bei 6 Theilen Zusatz die Oberfläche körnig erscheint und das Pröbchen auf der Bruchfläche an der Zunge haftet. Bei 8 Theilen Zusatz findet dieses Anhaften auch auf der äußeren Fläche statt, und bei 10 Theilen sind die Theilchen so lose zusammengesintert, daß sie sich mit dem Nagel abreiben lassen.

Schlägt man die Pröbchen durch, so entspricht diesem äußeren Ansehen auch das innere; doch sind die bezeichneten Unterscheidungen nicht so augenfällig.

Der Kürze wegen bediene ich mich bei den folgenden Beschreibungen der Pröbchen kurzweg der Nummern derselben, die wie bemerkt, die Theile des Quarzzusatzes repräsentiren.

Bei den Pröbchen des belgischen Thones ist bei 1 und auch

bei 2 die ursprüngliche Cylinderform verändert. Beide haben sich aufgebläht. Pröbchen 3 und 4 zeigen beide vollständige Ueberziehung mit Flußrinde und erst bei 6 zeigt sich das erwähnte staubige Aussehen. Bei Pröbchen 8 hat letzteres merklich zugenommen und Pröbchen 10 erscheint körnig; doch ist die Masse im Ganzen stark zusammengesintert.

Stellt man hiernach einen Vergleich zwischen dem belgischen und schottischen Thone an, so ergibt sich, daß die 4 ersten Nummern des belgischen Thones in Hinsicht der Schmelzbarkeit unter Nr. 1 des schottischen Thones zu setzen sind. Nr. 6 des belgischen Thones dagegen erscheint strengflüssiger wie Nr. 1 des schottischen Thones. Es ist demnach Pröbchen 1 des schottischen Thones zwischen Pröbchen 4 und 6 des belgischen Thones zu setzen, was, nehmen wir 5 als Mittel an, gemäß unserer Vergleichsmethode heißt: der belgische Thon erfordert 5mal so viel Quarzpulver als der schottische, damit beide in einer hellen bis zum Weißglühen gesteigerten Rothglühhitze sich gleich strengflüssig zeigen.

Bestätigt wurde dieses Resultat, als ich 1 Theil belgischen Thon mit 5 Theilen Quarzpulver in der That versetzte, ein Pröbchen darstellte und dasselbe mit Pröbchen 1 des Garnkirker Thones glühte, wobei denn beide sehr ähnlich sich verhielten. Bei diesen zwei vereinzelten Pröbchen jedoch erfordert eine sichere Beurtheilung ein weit geübteres Auge.

Der Kürze wegen ist es wohl gestattet, ohne Mißverständnisse zu besorgen, schlechtweg das gefundene Resultat so auszudrücken: Der belgische Thon ist 5mal leichtflüssiger als der schottische oder umgekehrt.

Ebenso nach wiederholten und unter sich durchaus übereinstimmenden Glühversuchen den bekannten hessischen Thon von Mönchberg bei Kassel, mit dem schottischen verglichen, ergab sich folgendes Resultat:

Aufgebläht war Pröbchen 1 und selbst 2 noch in geringer Weise. Pröbchen 3 zeigte sich vollständig mit Flußrinde überzogen, bei Pröbchen 4 war dieselbe unvollständiger und trat das staubige Aussehen auf, das bei 6 vorherrschend ins Auge fiel.

Pröbchen 4 des hessischen Thones zeigt sich besser wie 1 und schlechter wie 2 des schottischen Thones, oder mit anderen Worten 4 des hessischen Thones erreicht nicht völlig 1 des schottischen, was also heißt: der hessische Thon ist nicht völlig 4mal (etwa $3^1/_2$mal) leichtflüssiger wie der schottische oder umgekehrt.

Ebenso verglichen einen rheinischen Thon aus der Gegend bei Coblenz, ergab sich:

Aufgebläht ist nur Pröbchen 1; 2 zeigt sich vollständig mit Flußrinde überzogen, bei 3 ist das bestaubte Aussehen entschieden hervortretend und bei den folgenden Pröbchen erscheint die Oberfläche körnig. — Verglichen mit dem Garnkirker Thonpröbchen ist Nr. 2 des rheinischen Thones stärker mit Flußrinde überzogen und dichter wie Nr. 1 des schottischen, Nr. 3 des rheinischen Thones hat sich dagegen entschieden strengflüssiger gehalten. Es ist mithin der rheinische Thon völlig 2mal leichtflüssiger wie der schottische oder umgekehrt.

Beiläufig bemerke ich, daß Thone, die bei dem 3fachen Quarzzusatze in der beschriebenen Weise noch eine Aufblähung des resp. Pröbchens zu erkennen geben, oder die bei dem 6fachen Quarzzusatze leichtflüssiger sich zeigen, wie der Garnkirker bei einfachem, diejenigen sind, die im Handel nicht mehr zu den sogenannten feuerfesten gerechnet werden.

Die zweckmäßigste Weise, die Vergleichungen anzustellen, möchte folgende sein, wie aus den vorstehenden Versuchen hervorgeht. Nach erlangter größtmöglicher Versicherung der Constanz und Verläßlichkeit des Glühresultats, ermittelt man, welche Pröbchen des zu prüfenden Thones unter Nr. 1 des schottischen Normal-Thones zu setzen sind, d. h. welche mit einer gleichzeitigen Veränderung der Form sich aufgebläht haben. Dann untersucht man, ob das nächste höhere Pröbchen mehr glasirt oder dichter sich zeigt, wie 1 des Normalthones. Ist das der Fall, so vergleicht man die nächsten höheren und so weiter, bis man zu dem Pröbchen gelangt, welches gleich sich verhält. Im Falle, daß keines übereinstimmt, hat man darauf zu achten, welches Pröbchen mehr und welches weniger strengflüssig, als 1 des Garnkirker Thones sich zeigt, wodurch eine annähernde Schätzung sich leicht ergibt.

Diese empirische Bestimmungsmethode der Strengflüssigkeit der Thone, die sich in wenigen Worten zusammenfassen läßt: die Menge Quarzpulver, welche einem Thone beigemengt werden muß, um dessen Unschmelzbarkeit in einem gewissen Grade zu erzielen, gibt ein Maß für die Strengflüssigkeit des Thones, — liefert, wie oben weiter ausgeführt, bei Beobachtung der richtigen Steigerung der Hitze und größtmöglicher Gleichmäßigkeit der Ausführung der Versuche Resultate, die sowohl genügend scharf in's Auge fallen, als überraschend übereinstimmen und daher als hinreichend verläßig anzusehen sind.

So schwierig es sein würde, nur einige vereinzelte Pröbchen stets sicher vergleichend zu beurtheilen, so leicht ist das, wenn eine Reihe von relativ gleich zusammengesetzten Pröbchen vorliegt. Hat man nur einige Male hierin sich versucht und geübt, so erlangt man bald eine solche Fertigkeit, daß leicht auf die sicherste Weise solche Schätzungen, die es, wie ich nicht verkenne, allerdings nur sind, von dem Geübteren vorgenommen werden.

Die Methode erlaubt selbst Thone unter sich zu vergleichen, die einander in Hinsicht der Strengflüssigkeit sehr nahe stehen, für die auf anderem Wege, es sei denn durch lange wiederholte Erfahrung im Großen, es nicht möglich ist, eine Entscheidung zu Gunsten des einen oder anderen Thones zu geben.

Gleichzeitig gibt die Methode Aufschluß über die sogenannte Fettigkeit oder Magerkeit der Thone, d. h. über die Menge des Zusatzes, den ein Thon zu binden vermag — eine Eigenschaft, die neben der Strengflüssigkeit sehr in Anschlag zu bringen ist. Sind zwei Thone gleich strengflüssig, aber ist der eine bindender als der andere, so ist dem mehr bindenden wesentlich der Vorzug zu geben oder umgekehrt.

Die geprüften 4 Thonsorten so z. B. verglichen, findet sich, daß der rheinische und belgische Thon am meisten Zusatz aufzunehmen vermögen, alsdann folgt der hessische, und der schottische ist der magerste. Will man, so läßt sich dieses Verhältniß auch etwa in den bezeichneten Zahlen ausdrücken, was jedoch, da es nicht so ganz leicht und einfach zu bewerkstelligen ist, und daher weiterer Aushohlungen bedarf, ich einer späteren Abhandlung vorbehalte.

Noch kurz beschreibe ich die Versuche, welche zwar kein genügendes Resultat geben, die mich aber zu der besprochenen Bestimmungsmethode führten.

Mein erster Gedanke war, mittelst gereinigten Quarzpulvers eine Stufenleiter für die verschiedensten Grade der Strengflüssigkeit zu bilden und zwar so, daß der reine Quarz für sich die oberste Stufe einnehmen sollte, und die unteren bestimmte Gemenge davon mit irgend einem Thone. Die angestellten Versuche ergaben aber zu wenig charakteristische Unterscheidungen, um bei selbst den verschiedensten Mengenzusätzen von Quarz für sich einigermaßen, feste Anhaltspunkte aufstellen zu können. Wurden gleichzeitig verschiedene Thone so für sich mitgeglüht, so war es durchaus zweifelhaft, wo dieselben einzuordnen seien und ergab sich als unthunlich, einen mit reichlichem Quarzzusatze versetzten Thon mit einem Thone für sich zu vergleichen. Nahm man statt des Quarzpulvers Charmotte und zwar von einem der besten schottischen Thone, so waren zwar die Unterscheidungen und namentlich in höheren Hitzegraden deutlicher; aber Vergleichungen oder Einordnungen waren dann noch nicht weniger unsicher. Dieselbe Unsicherheit zeigte sich auch bei Versetzung eines Thones mit seinem eigenen Charmotte.

So stellte sich heraus, daß im Allgemeinen eine augenfällige und eine sichere Bestimmungsweise nur bei Proben möglich ist, welche eine gleichartige Zusammensetzung haben.

Die Thone so für sich zu glühen und zu vergleichen, gibt nur bei den besten feuerfesten und zugleich mageren Thonen ein Resultat, wofür jedoch jedesmal erst ein bestimmter Anhaltepunkt zu suchen ist. Bei den weniger strengflüssigen oder fetten Thonen, die in einem intensiven Feuer entweder sich aufblähen oder stark schwinden, geht jeder Anhaltepunkt für einen Vergleich verloren.

Beschäftigt, eine größere Reihe bekannter, ausgezeichneter, sogenannter feuerfester Thone, nach dem beschriebenen Verfahren vergleichend zu untersuchen, wovon ich die Resultate veröffentlichen werde, stelle ich Industriellen die Thone, die sie unter sich verglichen zu haben wünschen oder von denen sie wissen möchten, welche Stelle dieselben unter jenen einnehmen, anheim, mir Proben zukommen lassen zu wollen unter der frankirten Adresse: „Dr. C. Bischof bei Ehrenbreitenstein am Rhein."

(Fortsetzung folgt.)

Die Arithmetik und Handelswissenschaft für Gewerbtreibende.

Von Gustav Wagner.

(Fortsetzung zu Nr. 5 und Schluß.)

Berechnung des Holzes.

Die Hauptschwierigkeit bei der Berechnung des Holzes liegt in der Aufsuchung des kubischen Inhalts. Wie man diesen findet, mögen die folgenden Beispiele erläutern.

1) Ein Brett von 10 Ellen Länge, 18'' Breite und 2'' Dicke kostet im Kubikfuß 9 Ngr. Wie viel ist es werth?

$$10 \text{ Ellen} = \frac{20' \times \overbrace{18'' \times 2''}^{\cancel{36}}}{\cancel{144}\ 4} = 5\ C' \text{ à } 9 \text{ Ngr.} = \text{Cthlr. } 1.\ 15.$$

Sind alle 3 Ausdehnungen in Zoll angegeben, dividirt man mit 1728, weil 1' = 12''

$$1 \square' = 144 \square''$$
$$1\ C' = 1728 \text{ Kubikzoll.}$$

2) Ein Holzblock ist 5' lang, 24'' breit und 20'' dick; wie groß ist dessen Kubikinhalt?

$$\frac{5' \times 24'' \times 20''}{144} = 16\ C'\ 8''.$$

3) Ein Stück Holz von der Form einer Pyramide ist 18' hoch, 12'' lang und 14'' breit in der Basis; welchen Kubikinhalt hat dasselbe?

$$\frac{14'' \times \overset{4}{\cancel{12''}}}{\cancel{3}} = \frac{56 \square'' (\text{Basis}) \times \cancel{18'}}{\cancel{144}\ 8} = 7\ C'.$$

Die Pyramide ist bei gleicher Grundfläche und Höhe der dritte Theil des Cylinders; deshalb ist mit 3 zu dividiren.

4) Welchen Werth hat das Schock Bretter von 6 Ellen Länge, 12'' Breite und 1'' Dicke bei dem Preise von $8^3/_4$ Ngr. pro C'?

$$\frac{6^0 \times 12'' \times 1''}{72} \times 60\ (\text{Zo.}) = 60\ C' \text{ à } 8^3/_4 \text{ Ngr.} = \text{Thlr. } 17.\ 15.$$

5) Eine runde Tischplatte hat einen Durchmesser von 49''. Wie groß ist der Quadratinhalt derselben?

$$7 : 49 = 22 : x = 154 \text{ Umkreis}$$
$$^1/_2 \text{ Durchmesser oder Radius} = 24^1/_2'' \times 77'' = {}^1/_2 \text{ Umkreis}$$
$$= \frac{1886^1/_2 \square''}{144} = 13 \square'\ 1''\ 2^1/_2'''$$

Der Durchmesser (Diameter) verhält sich zum Umkreis (Peripherie) wie 7 zu 22. Wird der oder die Durchmesser quadrirt, so ist dies Verhältniß 14 zu 11, d. h. 14 Kreisfuß (ein Kreis von 1' Durchmesser) = 11 Quadratfuß, oder 1 Kreisfuß = $^{11}/_{14} \square'$.

Z. B. 6) Eine Walze von zwei gleichen Kreisflächen ist 14' lang und hat einen Durchmesser von $1^1/_2'$; wie groß ist deren Kubikinhalt?

$$\frac{1^1/_2 \times 1^1/_2 \times 11}{14} = 1\tfrac{43}{56} \square' \times 14' = 24\ C'\ 9''$$

7) Eine Bohle ist 10' lang, 14'' breit und 8'' stark; wieviel C' enthält diese?

$$\frac{10 \times \overset{7}{\cancel{14}} \times \cancel{8}}{\cancel{144}\ \cancel{18}\ 9} = 7\ C'\ 9''\ 4'''$$

8) Ein spitzer Baum war 14' hoch und hielt am Stammende 12'' im Durchmesser. Welchen Kubikinhalt hatte er?

a) $12 \times 12 = 144.$

b) $14 : 144 = 11 : x = 113^1/_7 \square''.$

c) $\frac{113^1/_7 \square'' \times 14'}{144} = 11\ C'$ dividirt durch $3 = 3\ C'\ 8''.$

Der Kegel ist bei gleicher Höhe und Grundfläche mit der Walze der dritte Theil derselben.

9) Ein runder Block hatte eine Höhe von $3^1/_2'$, oben einen Durchmesser von 36'' und unten von 42''; wieviel Kubikfuß enthielt er?

a) $36 \times 36 = 1296$
$42 \times 42 = 1764$
$42 \times 36 = 1512$

$$\frac{4572}{3} = \frac{1524 \times 11}{14} = \frac{1197^3/_7 \square'' \times 3^1/_2'}{144} =$$
$$29\ C'\ 1''\ 3'''$$

Der Block hatte also die Form eines abgestumpften Kegels.

b) oder nach dem mittleren Durchmesser:

$$36 + 42 = \frac{78}{2} = 39'' \text{ mittlerer Durchmesser.}$$

$$\frac{39 \times 39 \times 3^1/_2'}{144} = \frac{36\tfrac{31}{32} \square' \times 11}{14} = 29\ C' \text{ —}''\ 6'''$$

Differenz gegen vorige Berechnung 9'''.

10) Ein behauener Baum in Form einer abgekürzten Pyramide ist 42' lang, am Stamm- oder Fußende 20'' und am Zopf- oder Buschende 16'' breit. — Wieviel Kubikfuß enthält derselbe?

$20 \times 20 = 400$
$16 \times 16 = 256$
$20 \times 16 = 320$

$$\frac{976}{3} = \frac{325^1/_3 \square'' \times \overset{7}{\cancel{42'}}}{\cancel{144}\ 24} = 94\ C'\ 10''\ 8'''$$

11) Ein rechtwinkliger Balken von der Form eines Parallelepipedon hat eine Länge von 15', eine Breite von 12'' und eine Dicke von 8''; wieviel C' enthält er?

$$\frac{\cancel{12''} \times \overset{2}{\cancel{8''}} \times \overset{5}{\cancel{15'}}}{\cancel{144}\ \cancel{12}\ 3} = 10\ C'.$$

12) Ein Stück Rundholz hat eine Länge von 48' und am Stammende einen Durchmesser von 18'', am Zopfende von 12''. Wieviel enthält dasselbe Kubikfuß?

$18 \times 18 = 324$
$12 \times 12 = 144$
$18 \times 12 = 216$

$$\frac{684}{3} = \frac{228 \times \cancel{48'}}{\cancel{144}\ 3} = \frac{76 \times 11}{14} = 59\ C'\ 8''\ 7'''.$$

oder: 18 : ⎫ 6 × 18 = 108
12 : ⎬ 3 = 4 × 12 = 48
18 : ⎭ 6 × 12 = 72

$$\frac{228 \times \cancel{48'}}{\cancel{144}\ 3} = \frac{76 \times 11}{14} =$$
$$59\ C'\ 8''\ 7'''.$$

Nach dem mittleren Durchmesser berechnet zeigt sich eine Differenz von 9'' 5''', z. B.

$$18 + 12 = \frac{30}{2} = 15'' \text{ mittlerer Durchmesser.}$$

$$\frac{\overset{5}{\cancel{15}} \times 15 \times \cancel{48'}}{\cancel{144}\ \cancel{3}} = \frac{75 \times 11}{14} = 58\ C'\ 11''\ 2'''.$$

Die Differenz wird um so bedeutender, je mehr die Durchmesser beider Flächen von einander abweichen, z. B.

Der Durchmesser wäre am Zopfende anstatt 12'' nur 6'', so wäre der Kubikinhalt:

a) nach der richtigen Berechnung.

$18 \times 18 = 324$
$6 \times 6 = 36$
$18 \times 6 = 108$

$$\frac{468}{3} = \frac{156 \times \cancel{48'}}{\cancel{144}\ 3} = \frac{52 \times 11}{14} = 40\ C'\ 10''\ 3'''$$

b) nach dem mittleren Durchmesser:

$$18 + 6 = \frac{24}{2} = 12'' \text{ mittlerer Durchmesser.}$$

$$\frac{\cancel{12} \times \cancel{12} \times 48}{\cancel{144}} = \frac{48 \times 11}{14} = \ .\ .\ .\ .\ .\ \ 37\ C'\ 8''\ 7'''$$

Die Differenz zum Nachtheil des Verkäufers beträgt also . . . . 3 C' 1'' 8''' was ich hiermit den geehrten Holzhändlern zur gütigen Beachtung empfehle.

13) Ein Baum von der Form eines Parallelepipedons, welches sich der Pyramide nähert, ist 64' lang, am Stammende 22'' breit und 21'' dick, am Zopfende 16'' breit und 15'' dick. Wie groß ist dessen kubischer Inhalt?

$22 \times 21 = 462$
$16 \times 15 = 240$ $\times = 110880$ $\sqrt{\ } = 333$ (Quadratwurzel)

$$\begin{array}{r} 462 \\ 240 \\ \hline \frac{1035}{3} \end{array} = \frac{345 \times \overset{4}{\cancel{64'}}}{\cancel{144}\ 9} = 153\ C'\ 4''$$

Das Ausziehen der Quadratwurzel geschieht wie folgt:

a.b.c.
$\sqrt{110880} = 333$

$a^2 = 9$
2 | 08
$2a = 6 : 20 = 3$ (b)
$2a \times b = 18$
$+ b^2 = 9$ . . . . 1 | 89
19 | 80
$2ab = 66 : 198 = 3$ (c)
$2ab \times c = 198$
$+ c^2 = 9$ . . . 19 | 89 Diese kleine Differenz findet in der Praxis keine Beachtung.
— | —

a^2, b^2, c^2 heißt a. b. c. mit sich selbst multipliciren. Die mathematische Formel für das Ausziehen der Quadratwurzel ist:
$a^2 + 2ab + b^2$ d. h. a Quadrat + 2 mal a mit b multiplicirt + b Quadrat.

Die Quadratzahlen sind von:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	4.	9.	16.	25.	36.	49.	64.	81.

Die sicherste Probe für die Richtigkeit ist, das Erheben der Wurzel zur Quadratzahl; z. B.
$333 \times 333 = 110889$.

14) Aus einem 36' hohen Baumstamm mit einem mittleren Umfang von 8' 6" wird nach Abrechnung von 6" vom Durchmesser für Rinde 2c. ein vierkantiger Balken geschlagen; welchen Kubikinhalt hat derselbe?
a) 8' 6" = 102" mittlerer Umfang.
b) $22 : 102 = 7 : x = 32\frac{5}{11}''$ Durchmesser.
$\div\ 6''$ für Rinde 2c.
$\frac{26\frac{5}{11} \times 26\frac{5}{11}}{2} = 349\frac{223}{242}''$ = die Hälfte des Quadrats vom Durchmesser.
c) $\frac{349\frac{223}{242} \times \cancel{36'}}{\cancel{144}\ 4} = 87\ C'\ 5''\ 9'''$

Der Stamm selbst hat einen Kubikinhalt von:
$\frac{32\frac{5}{11} \times 32\frac{5}{11}}{2} = \frac{526\frac{157}{242} \times \cancel{36}}{\cancel{144}\ 4} = 131\ C'\ 8''$;
folglich ergibt sich ein Verlust durch das Behauen desselben von
$44\ C'\ 2''\ 3''' =$
$87\frac{1}{2} : 100 = 44\frac{1}{6} : x = 50\frac{10}{21}\ \%$.

15) Eine Kugel von $3\frac{1}{2}'$ im Durchm. enthält wie viel Kubikfuß?
a) $7 : 3\frac{1}{2} = 22 : x = \frac{11 \times 3\frac{1}{2}'}{4} = \frac{11 \times 7}{8} = 9\frac{5}{8}\ \square'$ der Inhalt des größten Kreises der Kugel.
b) $9\frac{5}{8} \times 3\frac{1}{2}' = \frac{77 \times 7}{16} = 33\ C'\ 8''\ 3'''$ der Kubikinhalt des Cylinders.
$\div\ \frac{1}{3} = 11\ C'\ 2''\ 9'''$ der Kubikinhalt des Kegels.
$22\ C'\ 5''\ 6'''$ der Kubikinhalt der Kugel.

Wir sehen demnach, daß der Kubikinhalt der Kugel gleich ist dem Kubikinhalte zweier Kegel oder dem von $\frac{2}{3}$ des Cylinders bei gleichem gemeinschaftlichen Durchmesser und gleicher Höhe.

Multiplicirt man den Umkreis mit dem Durchmesser, so findet man die Oberfläche der Kugel; wird diese dann noch mit dem 6. Theil des Durchmessers multiplicirt, so findet man den Kubikinhalt der Kugel; z. B.
a) $7 : 3\frac{1}{2} = 22 : x = 11$ Umkreis $\times\ 3\frac{1}{2}' = 38\frac{1}{2}'$ Oberfläche der Kugel.
b) $\frac{3\frac{1}{2}'}{6} = \frac{7'}{12}$ = der 6. Theil des Durchmessers.
c) $\frac{7}{12} \times 38\frac{1}{2} = \frac{7}{12} \times \frac{77}{2} = \frac{539}{24} = 22\ C'\ 5''\ 6'''$ der Kubikinhalt der Kugel.

Die Oberflächen der Kugeln verhalten sich zu einander, wie die Quadrate ihrer Durchmesser, z. B.
$3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = \frac{7 \times 7}{4} = \frac{12\frac{1}{4}\ \square' \times 22}{7} = \frac{\overset{7}{\cancel{49}} \times \overset{11}{\cancel{22}}}{\cancel{28}\ \cancel{4}\ 2} =$
$\frac{77}{2} = 38\frac{1}{2}'$ Oberfläche.

Der Kubikinhalt der Kugeln verhält sich zu einander, wie die Cubus ihrer Durchmesser; z. B.
a) $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = \frac{7 \times 7 \times 7}{2 \times 2 \times 2} = \frac{343}{8} = 42\frac{7}{8}'$ Cubus des Durchmessers.
b) $\frac{42\frac{7}{8} \times 11}{21} = \frac{3773}{168} = 22\ C'\ 5''\ 6'''$ Kubikinhalt der Kugel.

16) Ein Faß ist 3' lang und hält am Spundloche 18" und am Boden 12" im Durchmesser. Wie viel Kubikfuß enthält es?
a) $18'' \times 18'' = \frac{324\ \square''}{144} = 2\frac{1}{4}\ \square' \times 3' = \frac{6\frac{3}{4}\ C' \times 11}{14} =$
$\frac{27 \times 11}{56} = 5\ C'\ 3''\ 8'''$ der Inhalt des Cylinders am Spundloche.
$\div\ \frac{1}{3} = 1\ C'\ 9''\ 3'''$ der Kubikinhalt des Kegels.
$3\ C'\ 6''\ 5'''$ der Kubikinhalt von $\frac{2}{3}$ des Cylinders am Spundloche.
b) $12'' \times 12'' = \frac{144\ \square''}{144} = 1\ \square' \times 3 =$
$\frac{3\ C' \times 11}{14} = 2\ C'\ 4''\ 3'''$ der Kubikinhalt des Cylinders am Boden,
hiervon $\frac{1}{3}$ = — $C'\ 9''\ 5'''$ der Kubikinhalt des Kegels.
Der Kubikinhalt des Fasses beträgt also $4\ C'\ 3''\ 10'''$

Dieselbe Berechnung nach dem mittleren Durchmesser ergibt eine Differenz von 7 C" 8'''. Z. B.
a) $18 \times 12 = \frac{30}{2} = 15''$ mittlerer Durchmesser.
b) $15 \times 15 = \frac{225\ \square''}{144} = 1\frac{9}{16}\ \square'$ mittlere Fläche.
c) $\frac{1\frac{9}{16} \times 11}{14} = \frac{25 \times 11}{14 \times 16 = 224} = 1\frac{51}{224}\ \square' \times 3' =$
$\frac{275 \times 3}{224} = 3\ C'\ 8''\ 2'''$
Differenz — $C'\ 7''\ 8'''$

Den Inhalt eines Fasses nach dem Maße so wie das Gewicht desselben findet man:

A. nach dem Maße.

Nach gesetzlicher Verordnung hat die **Dresdner Kanne** einen Kubikinhalt von 71,186 Kubikzoll. Ein Faß von 4 C' müßte also enthalten:
$4\ C'$ à $1728\ C'' = \frac{6912\ C''}{71186} \times 1000 = 97{,}0978$ Kannen.
1 C' enthält demnach . . . . . . 24,2744 „

B. nach dem Gewicht.

Die Kanne destillirtes Wasser wiegt bei $+ 15^0$ R. 1,8683 Pfunde oder 1 Pfund 26 Loth 5 Cent.

Ein Faß von 4 C' müßte daher mit destillirtem Wasser gefüllt wiegen:
$97{,}0978 \times 1{,}8683 = 182{,}30781974$ Pfund.
1 C' wiegt daher 45,57695493 „

Bei dem specifischen Gewichte des **Rüböles** = 0,913 müßte daher ein Faß von $8\frac{1}{3}$ C' wiegen:
$45{,}577 \times 0{,}913 = 41{,}612$ Pfund pro 1 C' Rüböl $\times\ 8\frac{1}{3} =$
$\frac{41{,}612 \times 100}{12}$ ($8\frac{1}{3} = \frac{1}{12}$ von 100) $= \frac{4161{,}2}{12} = 346{,}767$ ℔
oder 3 Centner $46\frac{3}{4}$ Pfund.

Die Ausmessung der Gefäße wird gewöhnlich nach den sogenannten **Visirstäben** vorgenommen, unter welchen der **kubische** am bequemsten ist, weil darauf der Inhalt nach dem Flüssigkeitsmaße angegeben ist. Der Visirstab wird durch das Spundloch ins Faß nach beiden Seiten hin bis an die untern Bodenränder gestoßen. Ist das Längenmaß auf beiden Seiten gleich, so ist auch schon der Inhalt des Fasses nach dem auf der Kehrseite des Stabes angegebenen Flüssigkeitsmaße gefunden. Findet eine Abweichung der Längenmaße statt, so theilt man ihre Summe durch zwei. Hinter der Zahl, die man dadurch erhält, findet man den Inhalt des Fasses dann angegeben. Zuverlässig ist indeß diese Art der Ausmessung deshalb nicht, weil die Fässer in ihrem Baue so sehr verschieden sind.

17) Das untere Oval einer Wanne ist 5′ und 3′, das obere 6′ und 4′ und die Höhe derselben 2′. Wie groß ist deren Kubikinhalt?

a) $\frac{5 + 3 + 6 + 4}{4} = \frac{18}{4} = 4\frac{1}{2}'$ mittlerer Durchmesser.

b) $\frac{4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2} \times 11}{14} = \frac{9 \times 9 \times 11}{56} = 15\frac{51}{56}$ □′ mittlere Fläche.

c) $15\frac{51}{56} \times 2'$ Höhe $= \frac{891 \times \not{2}}{\not{56}\ 28} = 31$ C′ 9″ 10‴ der Kubikinhalt der Wanne.

Die Ausmessung nach dem Maße ist wie bei 16A.

18) Wieviel □′ betragen 8 Sägeschnitte durch ein Stück Holz von 30′ Länge und 20″ Breite?

Jeder Schnitt gibt zwei gleiche Flächen.

Der erste Schnitt gibt 2, der zweite 3, der dritte 4, der vierte 5, der fünfte 6 u. s. w. Stücken. Der Verlust an Holz beträgt pro Schnitt $^3/_{16}$—$^1/_4$″. Der Sägerlohn wird gewöhnlich für 100 □′ berechnet und der Satz dafür richtet sich nach der Gattung des Holzes, namentlich nach dessen Härte.

$$\frac{10\ \not{30}' \times 20'' \times \overset{2}{\not{8}}\ \text{(Schnitte)}}{\not{12}\ \not{4}} = 400\ □'$$

Bei dem Sägerlohn werden die beiden Endstücken (Endbielen oder Schwarten) gewöhnlich nur als eines in Anrechnung gebracht.

Der Sägerlohn wäre daher für:

$$\frac{10\ \not{30}' \times \overset{5}{\not{20}''} \times 9}{\not{12}\ \not{4}} = 450\ □'$$ zu zahlen, oder 400 □′
$+ \ ^1/_8 = \ \ 50$ ⸗
450 □′

Ein jedes solches Brett müßte:

20″ ÷ $^3/_{16}$″ (Verlust pro 1 Schnitt) = $19\frac{13}{16}$ ÷ $1^1/_2$″ (Verlust durch 8 Schnitte) = $\frac{18\frac{5}{16}}{9}$ = 2″ stark sein. (Bretter mit Schwarte.)

19) Wenn ein Stück Rundholz 24′ lang und $17^1/_4$″ breit ist, wieviel können 1) aus demselben zweizöllige Bretter geschnitten werden und 2) wieviel Schnitte sind dazu nöthig?

a) 2″ + $^3/_{16}$″ Verlust = $2^3/_{16}$.
b) $17^1/_4$″ + $^3/_{16}$″ Verlust = $17\frac{7}{16}$.
c) $2^3/_{16} : 17^7/_{16} = \frac{279}{55}$ = 8 Bretter, wozu 7 Schnitte nöthig sind.

Der Sägerlohn würde berechnet von:

$17^1/_4'' + 2'' = \frac{19^1/_4'' \times 24'}{12} = 38^1/_2$ □′ × 7 (Schnitte) = $269^1/_2$ □′.

20) Wie viel $^5/_4$zöllige Bretter erhält man aus einem Stück von 32″ bei einem Verluste am Holze von $^1/_4$‴?

a) $^5/_4$″ + $^1/_4$″ Verlust = $1^1/_2$″.
b) 32″ + $^1/_4$″ Verlust = $32^1/_4$″.
c) $\frac{32^1/_4}{1^1/_2} = \frac{129}{6}$ = 21 Bretter und ein Reststück von $^3/_6 = {^1/_2} \times {^5/_4} = {^5/_8}$″.

oder: 32 ÷ $1^1/_4$ ($^5/_4$) $= \frac{30^3/_4}{1^1/_2} = \frac{123}{6}$ = 20 + 1 = 21 Bretter à $^5/_4$″ und ein Reststück von $^5/_8$″.

$30^3/_4$ gibt 20 Bretter und das Reststück von $^5/_8$″
$1^1/_4$ ⸗ 1 Brett
32 ⸗ 21 Bretter.

21) Ermittelung des Gewichtes der Nutzhölzer aus dem Kubikinhalte unter Grundlage des specifischen Gewichtes derselben.

Cedernholz, amerikanisches	= 0,562
⸗ indisches	1,315
Mahagoniholz, Hayti	0,766
⸗ Cuba	0,565
⸗ afrikanisches	0,946
Nußbaumholz	0,677
Eichenholz	1,170
Tannenholz	0,555
Lindenholz	0,439

Unter 16B habe ich bereits berechnet, daß der Kubikfuß destillirtes Wasser bei + 15° R. im Königreich Sachsen 45,5769 Pfund wiegt. Nach dem specifischen Gewichte, wobei das Wasser = 1, wiegt daher der Kubikfuß von den angegebenen Hölzern:

Cedernholz, amerik.	= 45,577	× 0,562	= 25,614274	Zoll℔.
⸗ indisches	= 45,577	× 1,315	= 59,934	⸗
Mahagoniholz, Hayti	=	× 0,766	= 34,912	⸗
⸗ Cuba	=	× 0,565	= 25,751	⸗
⸗ afrik.	=	× 0,946	= 43,116	⸗
Nußbaumholz	=	× 0,677	= 30,856	⸗
Eichenholz	=	× 1,170	= 53,325	⸗
Tannenholz	=	× 0,555	= 25,295	⸗
Lindenholz	=	× 0,439	= 20,008	⸗

Der **Leipziger Fuß** = 125,537 alte Pariser Linien.

Der **Pariser Kubikfuß** = 2985984 alte Par. Kubiklin.

Der **Leipziger Kubikfuß** ist demnach =
125,537 × 125,537 × 125,537 = 1978405,168229153 par. C‴,
was durch 2985984 dividirt = 0,662564 pariser C′ oder
multiplicirt mit 1728 = 1144,910592 par. C″ ergibt.

Der Kubikinhalt der Maße ist stets in Pariser Kubikzoll mit ausgedrückt. Die Umrechnung eines jeden Maßes auf das Gewicht ist mit keinen Schwierigkeiten verbunden, so bald man weiß, was 1000 Pariser Kubikzoll destillirtes Wasser bei + 15° R. wiegen.

Wie eine solche Berechnung auszuführen ist, lehren mehrere Beispiele, die ich bei der Berechnung der Getreidemaße gegeben habe und auch jetzt bei der Berechnung der Hölzer wiederhole.

Um es jedem möglichst bequem zu machen, werde ich das Gewicht der angeführten Hölzer nach ihrem specifischen Gewichte pro 1000 Pariser Kubikzoll berechnen.

1000 pariser Kubikzoll destillirtes Wasser wiegen:

$\frac{45,5769 \times 1000}{1144,9106}$ = 39,808 Zollpfund oder 19,904 Kilogrammes.

Demnach wiegen 1000 Pariser Kubikzoll von:

Cedernholz, amerikan.	= 39,808	× 0,562	= 22,372096	Zoll℔.
⸗ indisches		× 1,315	= 52,348	⸗
Mahagoniholz, Hayti		× 0,766	= 30,493	⸗
⸗ Cuba		× 0,565	= 22,492	⸗
⸗ afrik.		× 0,946	= 37,658	⸗
Nußbaumholz		× 0,677	= 26,950	⸗
Eichenholz		× 1,170	= 46,575	⸗
Tannenholz		× 0,555	= 22,093	⸗
Lindenholz		× 0,439	= 17,476	⸗

Der preuß. oder rheinländische Kubikfuß	=	1558,542	pariser	C″.
⸗ englische und russische ⸗	=	1427,444	⸗	⸗
⸗ österreichische oder wiener ⸗	=	1592,283	⸗	⸗
⸗ Kubik-Mètre oder Stère	=	50412,438	⸗	⸗
	oder	29,174	⸗	C′.
⸗ hannoversche Kubikfuß	=	1256,345	⸗	C″.
⸗ bayersche ⸗	=	1253,308	⸗	⸗
⸗ badische ⸗ à 1000 C″	=	1361,136	⸗	⸗
⸗ württembergische ⸗ à 1000 C″	=	1185,408	⸗	⸗

Der Kubikfuß hat ohne besondere Angabe stets 1728 C″ à 1728 C‴.

100 Zollpfund	= 89,286	Pfund	in Bayern.
	= 110,232	⸗	⸗ England.
	= 50	Ko.	⸗ Frankreich.
	= 89,284	Pfund	in Oesterreich.
	= 122,095	⸗	⸗ Rußland.
	= 106,900	⸗	⸗ Württemberg.

Wie viel müßte nun der Kubikfuß **Eichenholz** wiegen: 1) in

Preußen, 2) in England, 3) in Rußland, 4) in Frankreich, 5) in Oesterreich, 6) in Hannover, 7) in Bayern, 8) in Baden und 9) in Württemberg?

1) 1000 pariser C″ = 46,575 Zollpfund
500 „ „ = 23,287 „
50 „ „ = 2,329 „
5 „ „ = 0,232 „
$2,_5$ „ „ = 0,116 „
1 „ „ = 0,046 „
$1558,_5$ pariser C″ = 72,585 Zollpfund in Preußen

oder: $\frac{1558,542 \times 46,575}{72,589 \text{ Pfund}} =$

2) in England: $\frac{1427,444 \times 46,575}{1000} = 66,483$ Zollpfund.
+ 10 % = 6,648 „
73,131 engl. Pfund.

Die 0,23 % werden in der Praxis nicht berechnet.

3) in Rußland: $\frac{1427,444 \times 46,575}{1000} = 66,483$ Zollpfund.
+ 20 % = 13,296
2 % = 1,329
81,108 ruſſ. Pfund.

4) in Frankreich: $\frac{1728 \times 46,575}{1000} = 80,482$ Zollpfund
2) 40,241 Kilogrammes.

Der Kubik-Mètre oder Stère Eichenholz wiegt daher:
40,241 × 29,174 = 1173,991 Ko. oder
2347,982 Zollpfd.

5) in Oesterreich: $\frac{1592,283 \times 46,575}{1000} = 74,161$ Zollpfund.
÷ 10 % = 7,416
0,5 = 0,371
0,2 = 0,148 = 7,935
10,7 % 66,226 wiener Pfund.

6) in Hannover: $\frac{1256,345 \times 46,575}{1000} = 58,514$ Zollpfund.

7) in Bayern: $\frac{1253,308 \times 46,575}{1000} = 58,373$ Zollpfund.
÷ 10 % = 5,837
0,5 = 0,292
0,2 = 0,117 = 6,246 „
10,7 % 52,127 bayr. Pfund.

8) in Baden: $\frac{1361,136 \times 46,575}{1000} = 63,395$ Zollpfund.

9) in Württemberg: $\frac{1185\,408 \times 46,575}{1000} = 55,210$ Zollpfund.
+ 5 % = 2,760
1 = 0,552
0,9 = 0,497
6,9 % 59,019 württ. Ɓ.

Auf dieſe Weiſe läßt ſich jede Holzart leicht und bequem berechnen. Bei der Berechnung der Fracht nach dem Gewichte, dürften meine Berechnungen ſo Manchem höchſt willkommen ſein. Ob ſich das Holz auch nach dem Gewichte verkaufen läßt, überlaſſe ich dem Ausſpruche der Sachverſtändigen.

Zum Schluſſe gebe ich noch einige Vergleichungen der verſchiedenen Kubikfuße.

100 pariſer C′ = 126,953 C′ in Baden.
137,875 „ „ Bayern.
121,055 „ „ England und Rußland.
137,542 „ „ Hannover.
108,524 „ „ Oeſterreich.
110,873 „ „ Preußen.
150,929 „ „ Sachſen (Königreich).
145,773 „ „ Württemberg.

100 engl. C′ = 104,872 „ „ Baden.
113,894 „ „ Bayern.
113,619 „ „ Hannover.
89,648 „ „ Oeſterreich.
91,588 „ „ Preußen.
100 „ „ Rußland.
124,677 „ „ Sachſen,
120,418 „ „ Württemberg.

Die gefundenen Reſultate geben wieder die Verhältniſſe unter ſich an, ſo ſind z. B. 110,873 C′ in Preußen = 150,929 C′ im Königreich Sachſen. Soll dies auf 100 zurückgeführt werden, ſo dividirt man mit 110,873 in 150,929 mal 100; wodurch man findet, daß 100 C′ in Preußen = 136,128 C′ in Sachſen. Die Decimalzahlen werden als ganze Zahlen betrachtet, weil der Nenner des Diviſors gleich iſt dem des Dividenden.

Bei der Calculation hat man das fremde Maß mit dem berechneten Preiſe zu multipliciren und das Produkt mit der Verhältnißzahl des eigenen Maßes zu dividiren. Iſt der Preis in fremder Valuta ausgedrückt, ſo findet noch eine Reduction desſelben ſtatt. z. B.

Sachſen bezieht von Böhmen Bauholz, von welchem der öſterr. Kubikfuß mit 76 Nkr. in Bankvaluta berechnet worden iſt. Wie hoch kommt der ſächſiſche Kubikfuß zu ſtehen, wenn der Cours der öſterr. Banknoten mit 70 Thlr. für 150 fl. notirt iſt?

a) $\frac{108,524 \times 76}{150,929} = \frac{8247824}{150929} = 54,64$ Nkr.
für den ſächſiſchen Kubikfuß.

b) Der Gulden à 100 Nkr. iſt bei dem Courſe 70 mit 2 multiplicirt = 140 Pf. oder 14 Ngr.
50 kr. = 70 Pf.
5 „ = 7 „
55 „ = 77 „ pro ſächſ. Courant.

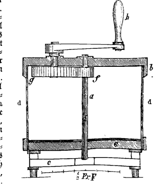
Dem Geſchäftsmann werden die Angaben wie Berechnungen über die Nutzhölzer genügen, ſo daß ich glaube die Brenn-, Farbe- und Arzneihölzer übergehen zu können.

Kleinere Mittheilungen.

Technologiſches.

Die Kartoffelſchälmaſchine von Schneitler u. Andree in Berlin. — Auf eine einfache und ſinnreiche Weiſe iſt es mit der hier in der Abbildung beigefügten neuen Maſchine möglich, eine größere Menge roher Kartoffeln in ſehr kurzer Zeit zu ſchälen, ſo daß nur noch das Ausſchneiden der Augen der Handarbeit überlaſſen bleibt.

Die Maſchine, deren Anordnung beiſtehende Abbildung im Aufriß und Durchſchnitte zeigt (die Zeichnung iſt von der mittelgroßen Maſchine entnommen, welche ¾ Berliner Metzen Kartoffeln in 1½ bis 2 Minuten ſchält), beſteht aus einem 11″ rhein. im Durchmeſſer haltenden und 7″ hohen Cylindermantel d, aus ſtarkem Weißblech, der im Innern reibeiſenartig aufgehauen iſt. Oberhalb dieſes Cylinders befindet ſich ein gußeiſerner Bügel b, der zu beiden Seiten des Cylinders durch Nieten befeſtigt iſt. Dieſer Bügel hat 2 Durchbohrungen, deren eine, in der Mitte befindlich, einer ſenkrechten Welle a, als Halslager dient. Unterhalb iſt der Cylindermantel d mit einem Dreifuße c verbunden, in deſſen Mitte die Welle a ihr Lager findet. Auf der Welle a iſt eine Holzſcheibe e befeſtigt, deren Durchmeſſer gleich dem innern Durchmeſſer des Cylinders iſt; oberhalb iſt dieſe Holzſcheibe mit einer Scheibe aus Weißblech verkleidet, welche, gleich dem Innern des Cylindermantels, reibeiſenartig aufgehauen iſt. Oben an der Welle a, dicht unter dem Bügel b, iſt ein Getriebe f befeſtigt; in dieſes Getriebe greift ein größeres Getriebe g ein, deſſen Achſe durch den Bügel b geht und mittelſt eines Anſatzes auf demſelben aufruht. Auf die verlängerte Achſe des Getriebes g iſt die Kurbel h aufgeſteckt, mittelſt welcher die Welle a und alſo auch die Scheibe e in ziemlich ſchnelle Umdrehungen verſetzt werden kann. Das Verhältniß der Zähnezahlen der Getriebe f und g iſt gleich 1 : 3, ſo daß man die Scheibe e in der Minute bequem 100 Umdrehungen machen laſſen kann. Durch die Umdrehungen der Scheibe e, in Folge der entſtehenden Centrifugalkraft, werden die Kartoffeln gegen das Innere des Cylindermantels d angedrückt und rollen an demſelben hin, ſo daß die Schale derſelben von der reibeiſen- oder raspelartigen Fläche abgeſchabt



wird. Bevor man die Kartoffeln in die Maschine bringt, ist es nöthig, dieselben abzuwaschen, damit Sand und Steinchen, die an der Oberfläche derselben kleben sollten, die Schärfung der Maschine nicht zu rasch verderben. Der Abgang, der durch das Schälen mittelst dieser Maschine erhalten wird, soll nur die Hälfte, ja sogar nur ein Drittel des Abganges betragen, welchen man beim Schälen mit der Hand erhält; während also beim Schälen mit der Hand der Abgang pro Scheffel 30 bis 40 Pfund beträgt, so würde derselbe bei der Anwendung der Maschine nur 20, 15, ja sogar nur 10 Pfund im günstigsten Falle betragen, wodurch also eine bedeutende Ersparniß erzielt würde. Die Wirkung der Maschine stellt sich aber auch in so fern günstig gegen die Handarbeit, als mit derselben die kleinsten Kartoffeln so gut und vortheilhaft, wie die großen geschält werden.

Die Maschine ist in Leipzig bei Herrn Theodor Pfitzmann zu haben, der daselbst ein Musterlager französischer und wiener Galanterie- und Kurzwaaren, sowie ähnlicher Artikel hält. Die Maschine ist daselbst in drei Größen vorräthig, und es sind die Preise nach deren Leistungen verschieden:

Nr. 1, für $1\frac{1}{2}$ Metzen in $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten, kostet 10 Thaler.
Nr. 2, „ $\frac{3}{4}$ „ desgl. desgl. „ $5\frac{1}{2}$ „
Nr. 3, „ $\frac{3}{8}$ „ desgl. desgl. „ 4 „

Der Fichtelit im Fichtelgebirge. Notiz von Dr. Schmidt in Wunsiedel. — In den unsere ausgebreiteten Torfmoore (Holzmoore) begleitenden Holztheilen, die zum großen Theil den Coniferen (nur selten der Haselnuß, Weide und Birke) angehören, findet sich, besonders in dem Fichten- und Föhrenholz (im Zeitelmoos, bei Redwitz u. s. w.), ein verdichteter Kohlenwasserstoff, „Fichtelit" (Paraffin) genannt. Es ist dies ein äußerst interessantes Vorkommen, das theilweise in weißglänzenden Schuppen oder in monoklinoëdrischen Prismen, besonders die Spaltenräume des genannten Holzes ausfüllt. Bestandtheile sind nach Clark: Kohlenstoff 87·13, Wasserstoff 12·86, die durch die Formel C 80 H 70 ausgedrückt werden. Es überzieht in dünnen Lagen ganze Flächen und Spalten des Holzes und trennt sich, mit Alkohol behandelt, in eine leicht und schwer auflösliche Substanz. Von der Luft wird es, wenn nicht gut abgeschlossen, nach einigen Jahren verändert und läßt sich überhaupt, nach Fritzsche, in den eigentlichen Fichtelit, der mehr eine harte und spröde Masse ist und in einen Stoff, der unter das erstere mit fettglänzenden Schuppen vertheilt ist und sich, in Aether gelöst, sogleich wieder in fester Form ausscheidet, zerlegen. Letzteres nennt man „Retin".

Sicher dürfen wir dieses höchst interessante Vorkommen, das dem Scheererit entspricht, als eine Modification des früheren Baumharzes ansprechen und dessen Entstehung aus diesem ableiten. Bemerkenswerth ist jedenfalls, daß es sich namentlich an solchen Stellen findet, wo die Bäume am harzreichsten zu sein pflegen. (Berggeist.)

Bergbau.

Moselschiefer. — Während viele Schieferbrüche an der Mosel in Folge des unordentlichen Betriebes in alter Zeit nicht mehr bauwürdig und deshalb in der letzten Zeit verlassen sind, nimmt die Schieferproduction auf dem rechten Moselufer im Gebiete des Landkreises Trier bedeutend zu. Eine große Zahl von Stollen (sowie auch einige Tagebrüche) wird in den nächsten Jahren eine bedeutende Schieferausbeute für den rheinischen Schieferhandel liefern. Ein Tagebruch im Hochwalde liefert quarz- und erzfreie $1\frac{1}{2}$zöllige Schieferplatten bis zu 100 Quadratfuß Größe. Das Vorzüglichste in Dachschiefer besteht in 56 bis 57 Schiefern auf den laufenden Fuß, was bis jetzt als Regel blos in einem Bruche erzielt worden ist. Ein Versuchsstollen hat dagegen ein ganz vorzügliches, seiner Lagerungsverhältnisse wegen aber wahrscheinlich nicht bauwürdiges Gestein geliefert, das bis zu Kartendünne spaltbar ist, im frischen Zustande mit einer Scheere schablonenmäßig sich zuschneiden läßt, an der Luft sehr erhärtet, von schwarzblauer Farbe und außerordentlich glatten Spaltungsflächen ist und in jeder Beziehung den berühmten belgischen Schiefern den Rang abläuft. Weitere Arbeiten müssen ergeben, ob dieses Gestein demnächst einen werthvollen Artikel für den Handel liefert. (Berggeist.)

Goldbergbau in Australien. — Obwohl in Australien in der Colonie Victoria ein goldführendes Terrain von 20000 engl. Quadrat-Meilen und mehrere Hunderte von Goldquarzgängen bekannt sind, auch die jährlichen Abgaben nur etwa 20 Thlr. pro preuß. Morgen angeschwemmtes Land und pro 100 Yards Gangerstreckung betragen, so hat sich doch bis jetzt erst wenig englisches Capital dorthin gewendet. Man kann daselbst goldhaltigen Quarz mit einem Gehalte von $\frac{1}{4}$ Unze pro T. (= 0,00077 %) noch mit Vortheil verarbeiten; es gibt aber Gänge mit einem 4, 8, ja 80 und 120 Mal so hohen Gehalte. In den Seifen sollen täglich 500—1000 T. verwaschen werden können. (Berggeist.)

Fabrikwesen.

Borsig's Maschinenfabrik in Berlin ist jetzt emsig mit der Aufstellung von 80 neuen Locomotiven für die Warschau-Petersburger Bahn beschäftigt, von denen sie bei ihren reichen Arbeitskräften etwa zwei bis drei in jeder Woche fertig zu stellen vermag. Die Fabrik dürfte wohl schon im nächsten Jahre (1863) dazu gelangen, die **1500.** Locomotive abzuliefern. Nachdem die Anstalt im J. 1837 begründet worden, ging die erste Locomotive aus derselben im J. 1841 hervor. Während man zur Aufstellung derselben im Jahre 1841 ein ganzes Jahr gebrauchte, werden jetzt in jeder Woche zwei bis drei verfertigt. Von den bis jetzt angefertigten 1300 Locomotiven hat allein die Köln-Mindener Bahn mehr als 200 und auch die 1000ste erhalten. (Berggeist.)

Handel.

Breslau, 10. Jan. — Nach dem Berichte des Zinkmaklers Blasig wurden hier im Jahre 1861 428000 Ctr. Zink umgesetzt, hiervon jedoch 38000 Ctr. aus zweiter Hand. Der höchste Preis war $5\frac{1}{2}$ Thaler, der niedrigste 4 Thlr. $26\frac{1}{2}$ Sgr., der Durchschnittspreis 5 Thlr. 6 Sgr. 5 Pf. Von Interesse ist nachstehende Tabelle des letzten Decenniums über Production und Preise von schlesischem Rohzink in den Jahren:

Jahr	Ctr.	Durchschnittspreis loco Breslau.
1852	596066	5 Thaler.
1853	579686	$6\frac{1}{2}$ „
1854	569648	$6\frac{7}{12}$ „
1855	576127	$6\frac{5}{6}$ „
1856	578185	$7\frac{3}{4}$ „
1857	630591	$8\frac{3}{4}$ „
1858	703632	7 „
1859	744845	$6\frac{1}{4}$ „
1860	800000	$5\frac{11}{12}$ „
1861	(800000) (annähernd)	$5\frac{1}{5}$ „

10jähriger Durchschnitt 6 Thlr. $15\frac{3}{5}$ Sgr.

Momentan ist der Preis für Zink $5\frac{1}{6}$ Thlr. loco Breslau. Es ist zu hoffen, daß bei den friedlichen Nachrichten, die aus New-York eingelaufen, die Zinkpreise einer raschen Besserung entgegen gehen. (Berggeist.)

~~Statistik.~~ Deutschlands Hopfenbau.

Der **Hopfenbau** Deutschlands erstreckt sich über das Gebiet der oberen Donau, des oberen Main, der oberen und mittleren Elbe, der unteren Weser und fast den ganzen Lauf der Oder. Im Donaugebiet sind es die Gegenden am Iller, bei Memmingen, an der Isar, von München bis Landshut, am Inn, bei Wasserburg, an der Donau, selbst von Ingolstadt bis Regensburg. Im Maingebiet ist die Gegend der Rezat mit ihren Seitenflüßchen, besonders der Aisch und Pegnitz, im Rezatthale selber von Windsbach über Spalt, Erlangen bis unterhalb Forchheim. Im Elbgebiet ist besonders das Egerthal, die Gegend von Saaz bebaut, dann in den nördlichen Abdachungen des Erzgebirges, an der Elbe und Mulde, bei Schandau, Wurzen, Zwickau. Im Wesergebiet ist die Gegend von Braunschweig, die Ocker mit ihren Nebenflüssen, die einzige. An der Oder aber wächst er von Schlesien bis nach Pommern, wie auch an der unteren Warthe und Netze. In Schlesien wird er in der Gegend von Liegnitz, bei Wahlstadt, Jauer, Goldberg gebaut, doch jetzt weniger als früher; in Pommern ist er auch unbedeutend; dagegen an der Warthe und Netze, besonders in der Gegend von Neutomysl, nimmt der Anbau einen außerordentlichen Aufschwung. Für den Handel liefern am meisten Bayern, Böhmen, Braunschweig, Posen; ersteres jährlich an 80000, letzteres 15—20000 Centner. Bayern liefert den kräftigsten Hopfen, Böhmen dagegen feineren; vom Neutomysler soll das Bier nach 3 Wochen schon brauchbar und versendungsfähig sein. (~~Hamm's Agr.~~ Z.)

Personalchronik.

Todesfall. Am 23. Januar d. J. starb in Heidelberg der berühmte Mineralog, Geheimrath Carl Cäsar von Leonhard, in einem Alter von 82 Jahren.

Literatur.

Das für die Praxis Wichtigste aus dem Sächsischen Gewerbegesetze und den damit in Verbindung stehenden Gesetzen und Ausführungsverordnungen. Besonderer Abdruck aus „Gewerbefreiheit und Freizügigkeit" (2te Auflage) von Dr. Hermann Rentzsch. Dresden, 1862. — Auf diese kleine Schrift brauchen wir in Anbetracht der allgemein anerkannten Sachkenntniß ihres Verfassers hier nur empfehlend hinzuweisen.

D. Red.

Alphabetisches Sachregister der wichtigsten technischen Journale für den Zeitraum vom 1. Januar bis 30. Juni 1861, von T. Philipp. Berlin, 1861. — Bekanntlich erscheinen von diesem Sachregister jährlich zwei Hefte, den jedesmaligen Inhalt der Journale der ersten und zweiten Jahreshälfte enthaltend. Diese Sachregister sind sehr sorgfältig bearbeitet und von außerordentlichem Nutzen, da sie das rasche Auffinden der verschiedenen in den wichtigeren technischen Journalen zerstreuten Mittheilungen und Abhandlungen ermöglichen. Wer je in den Fall gekommen ist, eine in einem Journal vielleicht nur flüchtig gelesene Mittheilung nach einiger Zeit wieder aufsuchen zu müssen, wird den Werth solcher Sachregister in vollstem Maße zu würdigen wissen. Außerdem wird man beim Nachschlagen dieser Register nach denjenigen Gegenständen, für welche man sich besonders interessirt, auf manche Abhandlung aufmerksam gemacht, die uns sonst entgangen sein könnte. Wir machen daher hiermit Alle, welchen diese Sachregister noch nicht bekannt sein sollten, auf dieselben aufmerksam.

D. Red.

Alle Mittheilungen, insofern sie die Versendung der Zeitung und deren Inseratentheil betreffen, beliebe man an **Gebr. Baensch** für redactionelle Angelegenheiten an **Dr. Heinrich Hirzel** zu richten.

Verlag der **Gebr. Baensch** in Leipzig. — Für die Redaction verantwortlich Dr. **H. Hirzel**. — Druck von **Ferber & Seydel** in Leipzig.